

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-66188

⑬ Int. Cl.

G 21 C 3/34

識別記号

庁内整理番号

7808-2G

⑭ 公開 昭和60年(1985)4月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 燃料スぺーサ

⑯ 特 願 昭58-173068

⑰ 出 願 昭58(1983)9月21日

⑱ 発 明 者 佐々木 政名 日立市幸町3丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会  
社内

⑲ 発 明 者 相 澤 泰 博 日立市幸町3丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会  
社内

⑳ 発 明 者 川 島 範 夫 日立市幸町3丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会  
社内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
日立エンジニアリング 日立市幸町3丁目2番1号  
株式会社

㉒ 出 願 人 株式会社

㉓ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外3名

最終頁に続く

明 細 書

発明の名称 燃料スぺーサ

特許請求の範囲

1. 核燃料棒を並列配置して構成される原子炉燃料集合体において、上記核燃料棒を適正な間隔に保持するために複数の燃料棒挿通孔を平行な格子帯同志の格子組みによつて形成した燃料スぺーサで、前記格子板の周面を囲む外わくと格子板の交線上に突起を設けたことを特徴とする燃料スぺーサ。

2. 突起が格子板の延長上に位置していることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の燃料スぺーサ。

3. 燃料スぺーサ格子板の周面を囲む外わくにおいて、燃料チャンネルボックスリードインを燃料スぺーサの外わくより燃料チャンネルボックス側に突出させたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の燃料スぺーサ。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は燃料集合体の燃料スぺーサに係り、特に、燃料スぺーサ特定部位への荷重集中が軽減されるような構造上好適な燃料スぺーサに関する。

〔発明の背景〕

沸騰水型原子炉の燃料集合体は、第1図に示すように、複数本の燃料棒1を正方格子状に一定間隔で配列し、それらを、上部タイプレート2、および下部タイプレート3、ならびに中間の数箇所に取付けられた薄板構造の装置である燃料スぺーサ4により保持したものを、角形の筒からなる燃料チャンネルボックス5に挿入したものである。

当該燃料集合体において燃料スぺーサ4は、第2図、及び第3図に示すように、外わく6、ランタンスプリングと呼ばれる角型のスプリング7、デバイダと呼ばれる燃料棒1が接するS字型の板ばね8をそなえた格子板9、バーと呼ばれるS字型の板ばね8を有さない格子板10から構成されている。燃料棒1は、ランタンスプリング7とデバイダ9のS字型の板ばね8とによつて弾性支持される。外わく6には、燃料チャンネルボックス

## FUEL SPACER

Patent Number: JP60066188  
Publication date: 1985-04-16  
Inventor(s): SASAKI MASANA; AIZAWA YASUHIRO; KAWASHIMA NORIO; SAITOU SOUZOU  
Applicant(s): HITACHI LTD;; HITACHI ENG CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP60066188  
Application Number: JP19830173068 19830921  
Priority Number(s): JP19830173068 19830921  
IPC Classification: G21C3/34  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

---

Data supplied from the esp@cenet database - l2

---

BEST AVAILABLE COPY

5の挿入性を良好にし、かつ強度を上昇させるために、バスタブと呼ばれる小さい突起11と、大きい突起12が設けられている。なお、このバスタブは、燃料スペーサ4の周辺部セルに挿入される燃料棒1の冷却特性を向上させる役割を担う。

このような形状を有する燃料スペーサ4において、炉心の熱水力特性の向上といった観点から、燃料スペーサ4は、冷却水の流れを妨げないような構造にしなければならない。また、中性子の吸収を少なくし、かつ炉心圧力損失を低減させるために、燃料スペーサ4の板厚は薄い方が都合がよい。

一方、燃料スペーサ4の機械強度の観点から、燃料棒1の熱膨張ならびに、地震時などの振動に対して、燃料棒間隔を適正に維持しうような強度を有さなければならない。

従来の燃料スペーサ4は、燃料チャンネルボックス5の内壁と、その隅部に最も近い大きな突起12によつてのみ接している。このため、例えば、非常に大きな地震などによつて、燃料スペーサ4

に大きな力が作用した場合には、外わく6が変形することにより、格子板9、10が変形し、かつ、ほとんどの荷重は、隅部に最も近い大きな突起12に加わることになる。それゆえ、例えば、炉心圧力損失、及び中性子吸収の低減に効果がある薄肉型燃料スペーサを導入する際は、地震荷重を受けた場合当該部位での荷重集中又は変形が顕著となる可能性があり、前記薄肉型スペーサ導入におけるあい路となつていた。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、沸騰水型原子炉用燃料集合体構成部品である燃料スペーサにおいて、例えば地震時のように、スペーサに大きな荷重が加わる場合においても、スペーサの外わくの変形を極力少なくするとともに各格子板が均等に荷重を分担するようにして、構造的にすぐれたスペーサを得るとともに、格子板の板厚を減少することを可能にし、中性子の吸収及び、炉心圧力損失を減少できる燃料スペーサを提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明の特徴は、地震時のように大きな荷重が燃料スペーサ4に作用したとき、外わく6の変形を極力少なくするとともに、燃料スペーサ4の構成部材が、燃料スペーサ4に加わる荷重を均等に分担するように、外わく6と格子板9、10の交線上に突起を設ける構造とし、燃料スペーサ4の強度を上昇させ、格子板9、10の板厚を減少可能としたことにある。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の具体的な実施例を、第4図から第8図を用いて説明する。

#### 実施例1

第4図は、本発明の実施例を示し、第5図は、本実施例の効果を示す図である。

第4図に示す本発明の実施例では、燃料スペーサ4の外わく6上に、従来燃料スペーサ4に設けられているバスタブ11、12以外の突起14を、格子板9、10の延長上に設けたことが特徴となつている。

以上のような実施例について、以下具体的に説

明する。

例えば、燃料集合体に地震等により大きな荷重が作用した場合、燃料スペーサ4には燃料棒1を介して荷重が加わり、そのほとんどの荷重は、燃料チャンネルボックス5と接している隅部の大きなバスタブ12に加わることになる。

また、外わく6は、小さいバスタブ11が燃料チャンネルボックス5に接触するまで変形しうるが、外わく6が前記のごとく変形すると、外わく6の変形に伴い、燃料スペーサ4の格子板9、10の外わく6近傍が強性変位を受けるため当該格子板9、10と外わく6の接合部がそれ以外の部位と比較して発生応力が高くなる。

そこで、外わく6と格子板9、10の交線上の剛性を高め、この部分での変形を極力おさえるような構造とすれば、局所的な荷重集中及び、変形が抑えられ、全体的に強度のバランスがとれた構造的にすぐれた燃料スペーサ4が得られる。

このような構造は、例えば、第4図に示すように、燃料スペーサ4の外わく6上で、格子板9、

10の延長上に突起を設けることで得られる。本実施例のような構造の場合、燃料スペース4の外わく6の変形が低減化され、しかも外わく6の変形がおさえられることによつて、デバイダ9及び、バー10の変形も軽減される。また、本実施例の特徴である突起14が外わく6に複数個配列されたことにより、当該突起14を介して各格子板が均等に荷重を分担するので、構造上好適な燃料スペース4が得られる。

以下、実施例の具体的効果について、第5図を参照して説明する。

第5図は、燃料スペース4に加わる荷重と、その時燃料スペース4に発生する最大応力の関係を示したものである。図5に示すように、図4に示す本発明に係わる一実施例の燃料スペース4に発生する最大応力は、従来の燃料スペース4に比べ半分以下となる。

また、第4図では、燃料スペース4の外わく6上で、格子の延長上に4つの突起を設けた例を示しているが、例えば、燃料スペース4の外わく6

上に当該突起14が設けられておれば、突起14の数及び位置にかかわらず、同様の効果が得られる。

#### 実施例2

第6図に本発明の第2の実施例を示す。

実施例1は、燃料スペース4の外わく6上で、格子板の延長上に突起14を設けた例であるが、実施例2のように燃料スペース4の外わく6と格子板の交差上に突起14を設けても、実施例1と同様の効果が得られる。

#### 実施例3

第7図に、従来の燃料スペースの側面図を、第8図に本発明の第3の実施例を示す。

第7図に示すように、従来の燃料スペースの外わく6には、燃料体への燃料チャンネルボックスの挿入性の観点から、チャンネルリードイン13と呼ばれる外わく6の一部をスペース格子9の方向に突出させた部分が設けられている。

第8図に示す、本発明における第3の実施例では、前記チャンネルリードインを、スペース格子

の外側に突出させる構造とすることを特徴としている。

以上のような構造とすることにより、本実施例は、実施例1、2と同様な効果を得ることが出来る。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、熱水力特性及び中性子吸収低減という観点で性能的に優れている薄肉型燃料スペース4の導入に際してあい路となつていた燃料スペース4の機械的強度の低下を抑える効果があるので、機械的強度の低下を伴わない燃料スペース4部材の減肉が可能となる。また、本発明により提供される燃料スペース4は、炉内使用中に生じる燃料スペース4の減肉を考慮しても構造的にその強度が十分維持されうるので、高燃焼度用燃料スペース4としても好適である。

#### 図面の簡単な説明

第1図は燃料集合体構造図、第2図は従来の燃料スペース4の平面図、第3図は従来の燃料スペース4の側面図、第4図は本発明の実施例説明図、第

5図は実施例の効果を示す図、第6図は本発明の実施例説明図、第7図は従来の燃料スペース4の側面図、第8図は本発明の実施例説明図である。

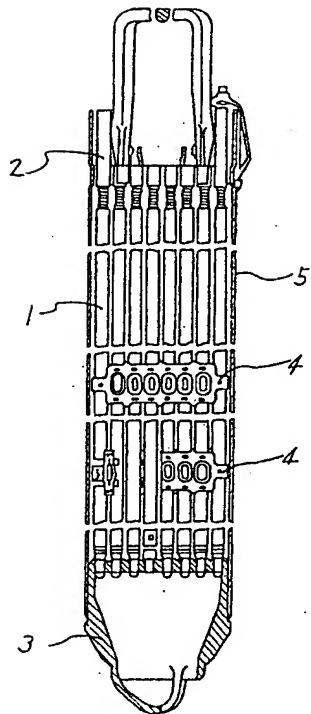
1…燃料棒、2…上部タイプレート、3…下部タイプレート、4…燃料スペース、5…燃料チャンネルボックス、6…外わく、7…ランタンスプリング、8…Sベント、9…デバイダ、10…バー、11…大きいバスタブ、12…小さいバスタブ、13…燃料チャンネルリードイン、14…突起。

代理人 弁理士 高橋明夫

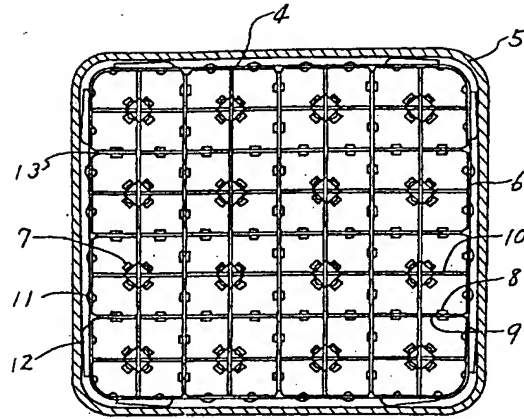


BEST AVAILABLE COPY

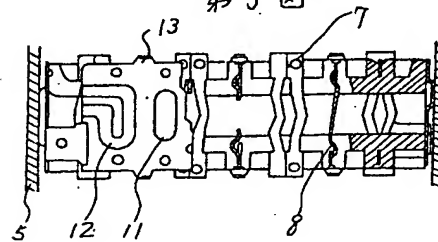
第 1 図



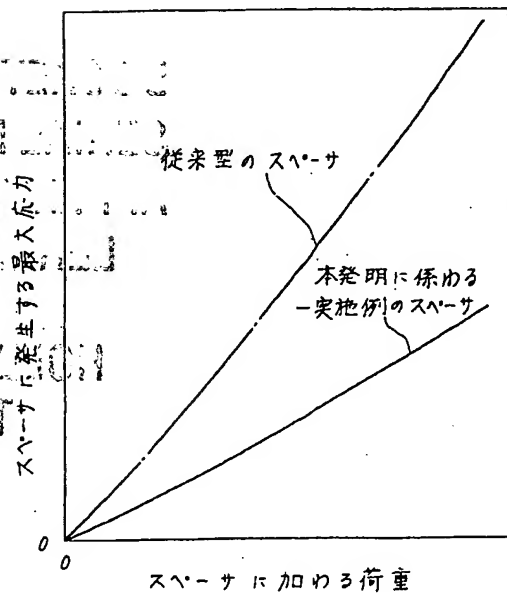
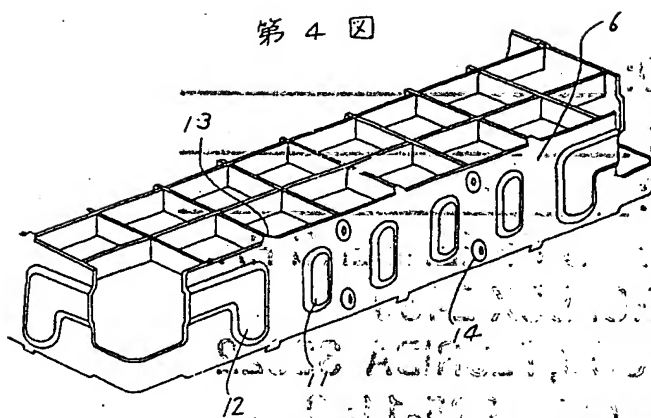
第 2 図

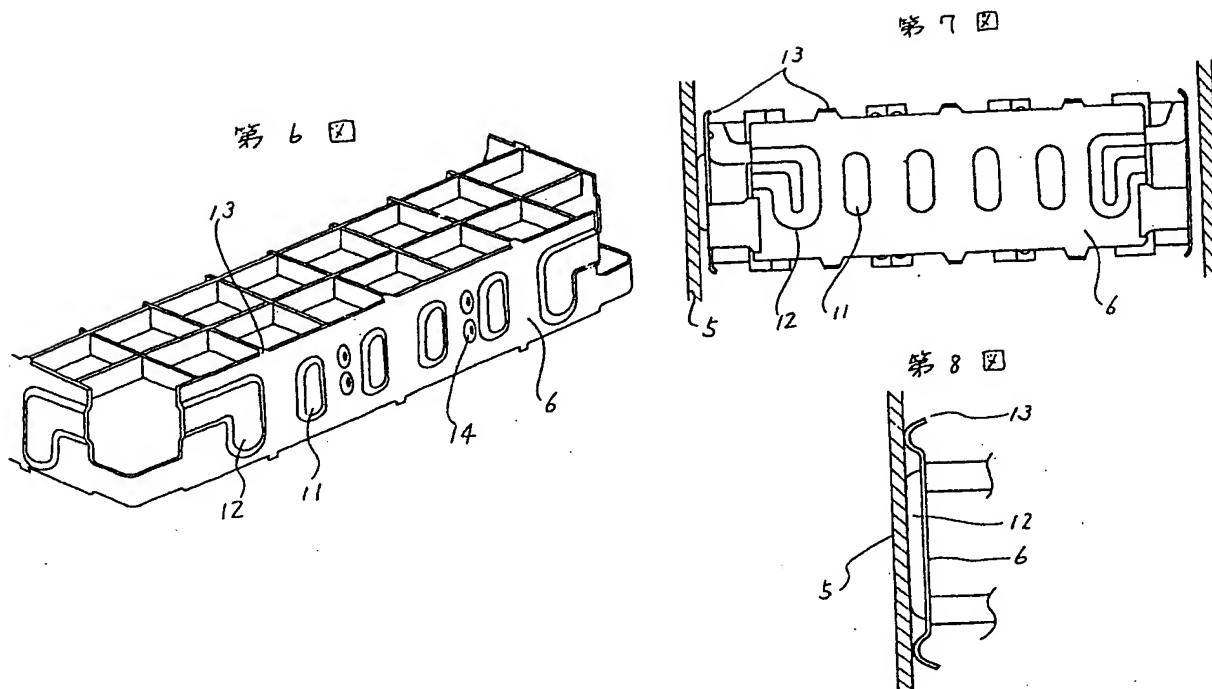


第 3 図



第 5 図





第1頁の続き

⑦発明者 齋藤

荘蔵

日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場  
内

DOCKET NO: MOH - P010111

SERIAL NO: 10/ 692, 637

APPLICANT: Liebler, -Ranzus

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100

BEST AVAILABLE COPY